

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC714 U.S. Pat.
09/588229
06/06/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 6月 8日

願番号
Application Number:

平成11年特許願第161247号

願人
Applicant(s):

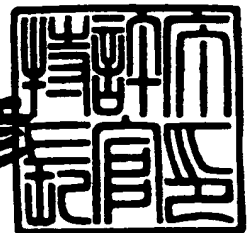
富士フイルムマイクロデバイス株式会社
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3032153

【書類名】 特許願

【整理番号】 DL2341

【提出日】 平成11年 6月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明の名称】 固体撮像装置とその制御方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平 1 丁目 6 番地 富士フイルム
マイクロデバイス株式会社内

【氏名】 川尻 和広

【特許出願人】

【識別番号】 391051588

【氏名又は名称】 富士フイルムマイクロデバイス株式会社

【代表者】 加藤 典彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代表者】 宗雪 雅幸

【代理人】

【識別番号】 100091340

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 敬四郎

【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100105887

【弁理士】

【氏名又は名称】 来山 幹雄

【電話番号】 03-3832-8095

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9502507

【包括委任状番号】 9804706

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置とその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の色の光を電荷に変換する複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子への入射光路を開閉する機械式シャッタと、前記複数の光電変換素子内の電荷をクリアするための電子シャッタとを有する固体撮像装置の制御方法であって、

所定の電荷蓄積時間、前記複数の光電変換素子に電荷の生成及び蓄積をさせ、各色ごとの光の強さに対応する電荷量を検出する準備試写工程と、

前記準備試写工程で検出した前記各色の光の強さに対応する電荷量に応じて、ホワイトバランスがとれるように各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を個別に演算する演算工程と、

前記演算した電荷蓄積時間に基づき、各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を電子シャッタと機械式シャッタとにより個別に制御し、前記複数の光電変換素子の電荷の生成及び蓄積をさせる本撮影工程とを有する固体撮像装置の制御方法。

【請求項 2】 前記固体撮像装置はさらに前記光電変換素子内の電荷を転送するための電荷転送路を有し、前記複数の光電変換素子は少なくとも第 1、第 2 及び第 3 の 3 色の光を電荷に変換することができ、

前記本撮影工程は、

(a) 前記電子シャッタにより前記第 1 の色の第 1 の電荷蓄積時間を開始させる工程と、

(b) 前記第 1 の色の光電変換素子から前記電荷転送路に電荷を読み出すことにより前記第 1 の色の第 1 の電荷蓄積時間を終了させる工程と、

(c) 前記電子シャッタにより前記第 1 の色の第 2 の電荷蓄積時間と前記第 2 の色の電荷蓄積時間と前記第 3 の色の電荷蓄積時間を開始させる工程と、

(d) 前記第 3 の色の光電変換素子から前記電荷転送路に電荷を読み出すことにより前記第 3 の色の電荷蓄積時間を終了させる工程と、

(e) 前記機械式シャッタを閉じることにより、前記第 1 の色の第 2 の電荷蓄

積時間と前記第 2 の色の電荷蓄積時間とを終了させる工程と
を有する請求項 1 記載の固体撮像装置の制御方法。

【請求項 3】 さらに、(f) 前記第 1 の色の光電変換素子から前記電荷転送路へ電荷を読み出す工程と、

(g) 前記第 1 及び第 3 の色の電荷を前記電荷転送路上で転送する工程と、

(h) 前記第 2 の色の光電変換素子から前記電荷転送路へ電荷を読み出す工程と、

(i) 前記第 2 の色の電荷を前記電荷転送路上で転送する工程と
を有する請求項 2 記載の固体撮像装置の制御方法。

【請求項 4】 前記固体撮像装置はさらに前記光電変換素子内の電荷を転送するための電荷転送路を有し、前記複数の光電変換素子は少なくとも第 1、第 2 及び第 3 の 3 色の光を電荷に変換することができ、

前記本撮影工程は、

(a) 前記電子シャッタにより前記第 1 の色の電荷蓄積時間を開始させる工程と、

(b) 前記第 2 の色の光電変換素子から前記電荷転送路に不要電荷を読み出すことにより前記第 2 の色の電荷蓄積時間を開始させる工程と、

(c) 前記第 3 の色の光電変換素子から前記電荷転送路に不要電荷を読み出すことにより前記第 3 の色の電荷蓄積時間を開始させる工程と、

(d) 前記機械式シャッタを閉じることにより、前記第 1、第 2 及び第 3 の色の電荷蓄積時間を終了させる工程と

を有する請求項 1 記載の固体撮像装置の制御方法。

【請求項 5】 さらに、(e) 前記電荷転送路に読み出された前記第 2 及び第 3 の色の不要電荷を排出する工程と、

(f) 前記第 1 及び第 3 の色の光電変換素子から前記電荷転送路に電荷を読み出す工程と、

(g) 前記第 1 及び第 3 の色の電荷を前記電荷転送路上で転送する工程と、

(h) 前記第 2 の色の光電変換素子から前記電荷転送路へ電荷を読み出す工程と、

(i) 前記第 2 の色の電荷を前記電荷転送路上で転送する工程と
を有する請求項 4 記載の固体撮像装置の制御方法。

【請求項 6】 二次元平面上で垂直方向と水平方向にそれぞれ配置され、赤と緑と青の光を電荷に変換する複数の光電変換素子と、

前記垂直方向に電荷を転送する垂直電荷転送路と、

前記光電変換素子から前記垂直電荷転送路に電荷を読み出す読出しゲートと、

前記垂直電荷転送路により転送された電荷を前記水平方向に転送する水平電荷転送路と、

すべての光電変換素子への入射光路を開閉する機械式シャッタと、

前記複数の光電変換素子内の電荷をクリアする電子シャッタと、

所定の電荷蓄積時間、前記複数の光電変換素子に電荷の生成及び蓄積をさせ、各色ごとの光の強さに対応する電荷量を検出する準備試写手段と、

前記準備試写手段で検出した前記各色の光の強さに対応する電荷量に応じて、ホワイトバランスがとれるように各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を各色毎に個別に演算する演算手段と、

前記演算した電荷蓄積時間に基づき、各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を前記電子シャッタと前記機械式シャッタとにより個別に制御し、前記複数の光電変換素子の電荷の生成及び蓄積をさせる本撮影手段と
を有する固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光電変換素子を有する固体撮像装置とその制御方法に関し、特に、光電変換素子の電荷蓄積時間の制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のカラー固体撮像装置は、RGB の各画素の露光時間(電荷蓄積時間)を一律に制御している。この場合、偏った色温度を持った外光の下で撮影を行うと、撮影した映像のカラーバランスが悪くなる。たとえば、色温度が高いすなわち青

みがかった風景などを撮影する場合には、B(青)画素の信号は十分得られるが、G(緑)及びR(赤)画素の信号は小さくなる。このようなカラー信号からホワイトバランスの取れたカラー画像信号を得ようとする、カラー画像のダイナミックレンジは信号の一番小さいカラー信号、この場合ではR信号で決まってしまう。そのような例では明るい画像の領域では赤色が不足になりマゼンタがかったカラーバランスの悪い再生映像となる。また、夕方のような赤みがかった風景では上記の逆の傾向となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、ホワイトバランスが取れるように各色の光電変換素子の電荷蓄積時間(露光時間)を個別に制御して色再現性のよい画像を得ることのできる固体撮像装置とその制御方法を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明の一観点によれば、複数の色の光を電荷に変換する複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子への入射光路を開閉する機械式シャッタと、前記複数の光電変換素子内の電荷をクリアするための電子シャッタとを有する固体撮像装置の制御方法であって、所定の電荷蓄積時間、前記複数の光電変換素子に電荷の生成及び蓄積をさせ、各色ごとの光の強さに対応する電荷量を検出する準備試写工程と、前記準備試写工程で検出した前記各色の光の強さに対応する電荷量に応じて、ホワイトバランスがとれるように各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を個別に演算する演算工程と、前記演算した電荷蓄積時間に基づき、各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を電子シャッタと機械式シャッタとにより個別に制御し、前記複数の光電変換素子の電荷の生成及び蓄積をさせる本撮影工程とを有する固体撮像装置の制御方法が提供される。

【0005】

本発明の他の観点によれば、二次元平面上で垂直方向と水平方向にそれぞれ配置され、赤と緑と青の光を電荷に変換する複数の光電変換素子と、前記垂直方向に電荷を転送する垂直電荷転送路と、前記光電変換素子から前記垂直電荷転送路

に電荷を読み出す読出しゲートと、前記垂直電荷転送路により転送された電荷を前記水平方向に転送する水平電荷転送路と、すべての光電変換素子への入射光路を開閉する機械式シャッタと、前記複数の光電変換素子内の電荷をクリアする電子シャッタと、所定の電荷蓄積時間、前記複数の光電変換素子に電荷の生成及び蓄積をさせ、各色ごとの光の強さに対応する電荷量を検出する準備試写手段と、前記準備試写手段で検出した前記各色の光の強さに対応する電荷量に応じて、ホワイトバランスがとれるように各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を各色毎に個別に演算する演算手段と、前記演算した電荷蓄積時間に基づき、各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を前記電子シャッタと前記機械式シャッタとにより個別に制御し、前記複数の光電変換素子の電荷の生成及び蓄積をさせる本撮影手段とを有する固体撮像装置が提供される。

【0006】

撮影の最初の準備試写で、まずホワイトバランスがとれるように各色の光電変換素子の電荷蓄積時間が個別に決定される。そして、その個別の電荷蓄積時間に基づいて各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を制御して本撮影を行う。

【0007】

【発明の実施の形態】

図5に本発明の実施例によるカラー固体撮像装置の平面図を示す。固体撮像装置は、例えばシリコンのような半導体基板1の上に形成されている。半導体基板1上には、複数のフォトダイオード（光電変換素子）2、垂直電荷転送路（VCCD）3、トランスファーゲート（読出ゲート）4、水平電荷転送路（HCCD）6、出力アンプ7、ドレイン10及び制御部8が形成され、全体として一つの半導体チップに構成される。

【0008】

複数のフォトダイオード2は、二次元行列状に配置され、受光した光を電荷に変換して蓄積する。フォトダイオード2の受光部の上には、カラーフィルタが配置される。Rは赤フィルタのフォトダイオード（画素）、Gは緑フィルタの画素、Bは青フィルタの画素を示している。図示の色画素配列を原色ベイア配列という。なお、図5では理解を容易にするために、画素の数を便宜上24個で描いて

いるが、本実施例はこれに限ることは意図してないし、実際の固体撮像装置では画素数はこれよりもはるかに多い。

【0009】

基板 1 上に配置される機械式シャッタが開くと全てのフォトダイオード 2 に外光が照射され、閉じるとフォトダイオード 2 へ照射される外光が遮られる。機械式シャッタを開くことにより、フォトダイオード 2 の露光時間（電荷蓄積時間）を開始させ、機械式シャッタを閉じることにより、フォトダイオード 2 の露光時間を終了させることができる。

【0010】

また、制御部 8 は、電子シャッタ信号をフォトダイオード 2 の p 型領域に印加することにより、フォトダイオード 2 内の電荷を基板 1（コレクタ領域）に捨てることことができる。電子シャッタ信号によっても、フォトダイオード 2 の露光時間を開始させることができる。

【0011】

各フォトダイオード 2 の左隣には、トランスファークゲート 4 を介して垂直電荷転送路 3 が設けられる。トランスファークゲート 4 は、フォトダイオード 2 内の電荷を垂直電荷転送路 3 に読み出す。

【0012】

垂直電荷転送路 3 は、電荷結合素子（CCD）により構成され、フォトダイオード 2 から読み出された電荷を図 5 の紙面の上から下方向（垂直方向）に転送する。水平電荷転送路 6 は、CCD により構成され、垂直電荷転送路 3 から転送された電荷を 1 行単位で受け取り、紙面の左から右方向（水平方向）に転送する。

【0013】

出力アンプ 7 は、水平電荷転送路 6 から転送された電荷量に対応する電圧を出力する。この電圧値は、画素値に相当する。各フォトダイオード 2 は、画素に相当する。フォトダイオード 2 を二次元に配列することにより、二次元画像の信号を得ることができる。

【0014】

制御部 8 は、フォトダイオード 2 から垂直電荷転送路 3 に電荷を読み出すため

のトランスファークラーク 4 の制御、垂直電荷転送路 3 の制御、水平電荷転送路 6 の制御、及び／又はフォトダイオード 2 内の電荷をクリアするための制御などを行う。

【 0 0 1 5 】

なお、垂直電荷転送路 3 上の不要電荷は、下から上方向に転送することにより、垂直電荷転送路 3 の上端部に設けられたドレイン 1 0 に捨てられる。

【 0 0 1 6 】

ユーザがシャッターボタンを半押しすると、固体撮像装置は仮撮影を行う。出力アンプ 7 は、仮撮影による RGB 信号を出力する。演算部 9 は、その RGB 信号に応じてホワイトバランス演算及び自動露光演算等を行い、その結果に応じて露光時間を決定する。具体的には、R 画素、G 画素及び B 画素の各露光時間を個別に設定する。ユーザがシャッターボタンを全押しすると、上記で決定された露光時間で、本撮影を行う。以下、仮撮影、本撮影の詳細を説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本実施例による固体撮像装置での撮影方法のタイミングチャートを示す。

【 0 0 1 8 】

まず、準備試写（仮撮影）段階として、機械式シャッター 1 1 を開き、その後に時刻 t_1 で電子シャッターパルスを供給し、フォトダイオード 2 内の電荷をクリアする。この時刻 t_1 における電子シャッターパルスにより全フォトダイオード 2 が初期化され、露光時間（電荷蓄積時間）が開始される。そして、時刻 t_2 で全色のフォトダイオード（画素）2 に対応するトランスファークラーク 4 に電荷読出しパルスが印加される。すると、RGB 各フォトダイオード 2 の蓄積電荷がそれぞれ垂直電荷転送路 3 に読み出される。垂直電荷転送路 3 は、電荷を垂直下方向に転送する。水平電荷転送路 6 は、垂直電荷転送路 3 から電荷を受け取り、水平右方向に転送する。出力アンプ 7 は、仮撮影による RGB 信号を出力する。

【 0 0 1 9 】

次に、演算段階として、演算部 9 は、上記の仮撮影段階で得た RGB 信号の値に基づき、再生画像のホワイトバランスをとるための電荷蓄積時間を各 RGB 画

素毎に演算する。演算の方法を、図 2 を参照して説明する。

【 0 0 2 0 】

図 2 は横軸が電荷蓄積時間(露光時間)であり、縦軸がフォトダイオードが受光する光強度(蓄積電荷量)を示す。露光時間を $T_{S0} (t_2 - t_1)$ として上記の仮撮影を行い、フォトダイオードに蓄積された電荷量を色毎に加算することにより、色毎の光強度 I_{R0} 、 I_{G0} 、 I_{B0} が得られる。

【 0 0 2 1 】

色毎の最適電荷蓄積時間 T_r 、 T_g 、 T_b は以下の式で演算される。

【 0 0 2 2 】

【数 1】

$$T_r = T_{S0} \times (I_{S0} / I_{R0}) \times k$$

$$T_g = T_{S0} \times (I_{S0} / I_{G0}) \times k$$

$$T_b = T_{S0} \times (I_{S0} / I_{B0}) \times k$$

【 0 0 2 3 】

ここで、 T_r 、 T_g 、 T_b は、それぞれ赤、緑及び青の画素の最適電荷蓄積時間を示し、 I_{S0} は飽和光強度であり、 I_{R0} 、 I_{G0} および I_{B0} はそれぞれ赤、緑及び青の画素の検出光強度(蓄積電荷)であり、 k は適当なゲインである。

【 0 0 2 4 】

次に、本撮影の段階に入る。まず、時刻 t_3 で電子シャッターパルスを基板 1 に印加し、全てのフォトダイオード 2 内の電荷をクリアする。このクリアにより、フォトダイオードの第 1 の露光時間が開始する。

【 0 0 2 5 】

上記の演算の結果、 $T_r < T_g < T_b$ の場合には、約 $T_b - T_g$ の時間経過後の時刻 t_4 に B 信号の電荷読み出しパルスをトランスファゲート 4 に供給する。逆に、 $T_r > T_g > T_b$ の場合には、約 $T_r - T_g$ の時間経過後に R 信号の電荷読み出しパルスをトランスファゲート 4 に供給する。図 1 は、前者の場合を示し、時刻 t_4 で B 信号が垂直電荷転送路 3 に読み出される。この読み出しにより、B のフォトダイオードの第 1 の露光時間 T_{b1} が終了する。第 1 の露光時間 T_{b1} は、時刻 t_3 から時刻 t_4 までの時間である。

【 0 0 2 6 】

B 信号を読み出した後、時刻 t_5 で電子シャッタパルスを供給し、すべてのフォトダイオードの蓄積電荷を基板 1 に排出してリセットする。このリセットにより、B 画素の第 2 の露光時間 T_{b2} 、G 画素の露光時間 T_g 及び R 画素の露光時間 T_r が開始する。

【 0 0 2 7 】

時刻 t_5 から露光時間 T_r が経過したら R の電荷読み出しパルスを供給し、R 信号をフォトダイオード 2 から垂直電荷転送路 3 に読み出す。この読み出しにより、露光時間 T_r が終了する。

【 0 0 2 8 】

次に、時刻 t_5 のリセットタイミングから露光時間 T_g ($= T_{b2}$) が経過した時刻 t_6 で機械式シャッタを閉じ、フォトダイオード 2 への入射光を遮光する。時刻 t_6 で露光時間 T_g 、 T_{b2} が終了する。露光時間 T_g 及び T_{b2} は、時刻 T_5 から時刻 t_6 までである。

【 0 0 2 9 】

B 画素の露光時間 T_b は、第 1 の露光時間 T_{b1} と第 2 の露光時間 T_{b2} との合計である。G 画素の露光時間は T_g であり、R 画素の露光時間は T_r である。

【 0 0 3 0 】

時刻 t_6 の時点で、第 2 の露光時間 T_{b2} による B の蓄積電荷はフォトダイオード内に留まっており、第 1 の露光時間 T_{b1} による B の蓄積電荷は垂直電荷転送路 3 内の留まっている。露光時間 T_g による G の蓄積電荷は、フォトダイオード 2 内に留まっている。露光時間 T_r による R の蓄積電荷は、垂直電荷転送路 3 内に留まっている。

【 0 0 3 1 】

次に、B の電荷読み出しパルスを供給し、B 信号をフォトダイオード 2 から垂直電荷転送路 3 に読み出す。垂直電荷転送路 3 には元々第 1 の露光時間 T_{b1} による電荷が蓄積されていたので、この読み出しにより、第 1 の露光時間 T_{b1} による電荷と第 2 の露光時間 T_{b2} による電荷とが垂直電荷転送路 3 上で加算（混合）されることになる。露光時間 T_r による R の電荷は、既に垂直電荷転送路 3

上に読み出されている。

【0032】

次に、垂直電荷転送路 3 上の R および B 電荷（信号）を図 5 の垂直下方向に転送する。水平電荷転送路 6 は、垂直電荷転送路 3 から受けた R 及び B 信号を水平方向に転送する。出力アンプ 7 は、転送された電荷を外部に電圧信号として出力する。

【0033】

次に、時刻 t_7 で G の電荷読み出しパルスを供給し、G 信号をフォトダイオード 2 から垂直電荷転送路 3 に読み出す。その後、垂直電荷転送路 3 上の G 信号を図 5 の垂直下方向に転送する。水平電荷転送路 6 は、その G 信号を水平方向に転送し、出力アンプ 7 はその G 信号を電圧信号として外部に出力する。

【0034】

以上の工程により、R、G、B 画素の露光時間 T_r 、 T_g 及び T_b が個別に制御され、ホワイトバランスがとれた RGB 画素信号が得られることになる。

【0035】

次に、図 3 に示す本発明の別の実施例による固体撮像装置での撮影方法のタイミングチャートを参照して、その実施例を説明する。

【0036】

まず、準備試写（仮撮影）段階として、機械式シャッタを開き、その後の時刻 t_1 に電子シャッタパルスを供給し、フォトダイオード 2 をリセットする。このリセットにより、全画素のフォトダイオードで電荷の蓄積が開始される。そして、時刻 t_2 で全画素の電荷読出しパルスが発生して RGB 各画素の蓄積電荷がそれぞれフォトダイオード 2 から垂直電荷転送路 3 へ読み出される。

【0037】

次に、演算段階として、上記の準備試写段階で得た RGB 各画素の蓄積電荷の値に基づき、再生画像のホワイトバランスがとれるように電荷蓄積時間を各 RGB 画素毎に演算する。以上は最初の実施例と同様である。

【0038】

次に、本撮影の段階に入る。上記の演算の結果、 $T_r < T_g < T_b$ の場合にな

った場合を例に説明する。まず、時刻 t_3 で電子シャッタパルスを供給し、全てのフォトダイオード 2 をリセットする。このリセットにより、B 画素の露光時間 T_b が開始する。

【0039】

次に、時刻 t_3 から $T_b - T_g$ の時間経過後に G 信号読み出しパルスを供給し、G のフォトダイオード 2 内から不要な G 信号を垂直電荷転送路 3 に読み出す。この読み出しにより、G のフォトダイオード 2 がリセットされ、露光時間 T_g が開始する。垂直電荷転送路 3 に読み出された不要な G 信号は、図 5 の垂直上方向に転送され、ドレイン 10 に排出される。

【0040】

さらに、時刻 t_3 から $T_b - T_r$ 経過したら、R 信号読み出しパルスを供給し、R のフォトダイオード 2 内の不要な R 信号を垂直電荷転送路 3 に読み出す。この読み出しにより、R のフォトダイオード 2 がリセットされ、露光時間 T_r が開始する。垂直電荷転送路 3 に読み出された不要な R 信号は、図 5 の垂直上方向に転送され、ドレイン 10 に排出される。

【0041】

次に、時刻 t_3 から露光時間 T_b 経過後の時刻 t_4 で機械式シャッタを閉じる。時刻 t_4 で露光時間 T_b 、 T_g 、 T_r が終了する。垂直電荷転送路 3 上の上記の不要な G 信号及び R 信号を全てドレイン 10 に排出した後、B 信号及び R 信号の読み出しパルスを供給し、B 信号及び R 信号をフォトダイオード 2 から垂直電荷転送路 3 へ読み出す。

【0042】

次に、垂直電荷転送路 3 は、その B 信号及び R 信号を図 5 の垂直下方向に転送する。水平電荷転送路 6 は、その B 信号及び R 信号を水平方向に転送し、出力アンプ 7 は、その B 信号及び R 信号に応じた電圧信号を外部に出力する。

【0043】

次に、G 信号読み出しパルスを供給し、G 信号をフォトダイオード 2 から垂直電荷転送路 3 へ読み出す。垂直電荷転送路 3 は、その G 信号を図 5 の垂直下方向に転送する。水平電荷転送路 6 は、その G 信号を水平方向に転送し、出力アンプ

7は、そのG信号に応じた電圧信号を外部に出力する。

【0044】

以上の工程により、色毎の露光時間 T_r 、 T_g 及び T_b を個別に制御し、ホワイトバランスがとれたRGB画素信号が得られることになる。

【0045】

なお、上記の2つの実施例では、 $T_b > T_g > T_r$ の場合を例に説明したが、 $T_b < T_g < T_r$ の場合にも適用できる。その場合は、B及びRの制御を逆にすればよい。

【0046】

図4は、図5のIV-IV線に沿ったドレイン10の断面構造を示す。p型半導体領域21内に、n型半導体領域（垂直電荷転送路）3及び n^+ 型半導体領域（ドレイン）10が形成される。 n^+ 型半導体領域10には、正電位 V_{dr} が印加される。n型半導体領域3の上には、絶縁膜22を介して導電膜（ポリシリコン膜）23が形成される。導電膜23には、ゲート電圧 V_g が印加される。ゲート電圧 V_g として正電位を印加すると、垂直電荷転送路3上の電荷は正電位 V_{dr} のドレイン10に排出される。

【0047】

以上説明した実施例は単なる例示であって、当業者であれば、本願明細書の開示に基づき、様々な変形や応用が可能であろう。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、撮影の最初にまずホワイトバランスがとれるように各色の光電変換素子の電荷蓄積時間が個別に決定され、その個別の電荷蓄積時間に基づいて各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を制御するので、色再現性のよいカラー画像信号が得られる。しかも機械式シャッタと電子シャッタとを併用したことによって大きなダイナミックレンジの映像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例による固体撮像装置の信号タイミングチャートである。

【図 2】

各画素の電荷蓄積時間を説明するための特性図である。

【図 3】

本発明の別の実施例による固体撮像装置の信号タイミングチャートである。

【図 4】

垂直電荷転送路から電荷を外部に排出するためのドレインの構造を示す断面図である。

【図 5】

一般的な固体撮像装置の平面図である。

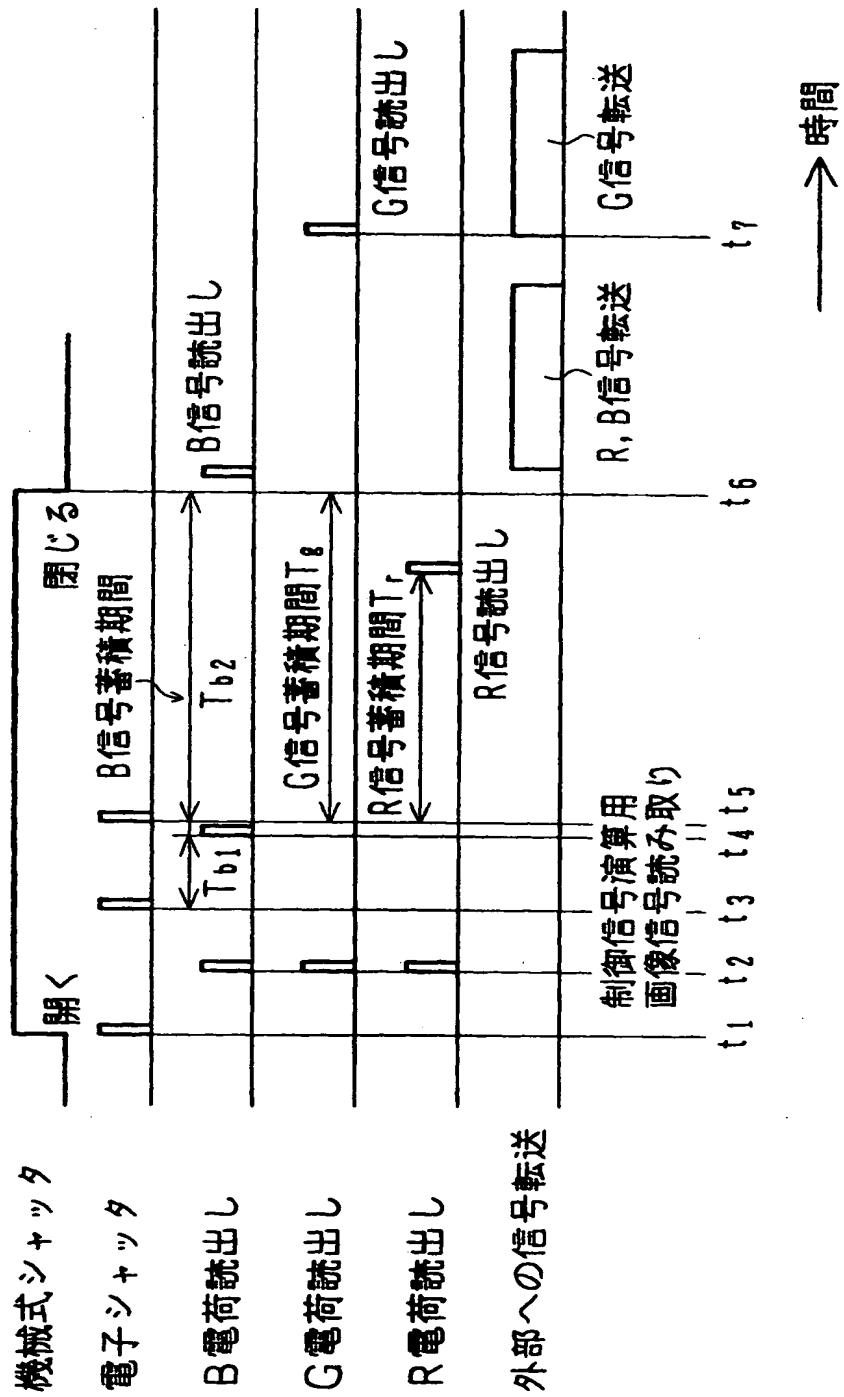
【符号の説明】

- 1 半導体基板
- 2 フォトダイオード
- 3 垂直電荷転送路
- 4 トランスファゲート
- 5 制御電極
- 6 水平電荷転送路
- 7 アンプ
- 8 制御部
- 9 演算部
- 10 ドレイン
- 11 機械式シャッタ
- 21 p 型半導体領域
- 22 絶縁膜
- 23 電極

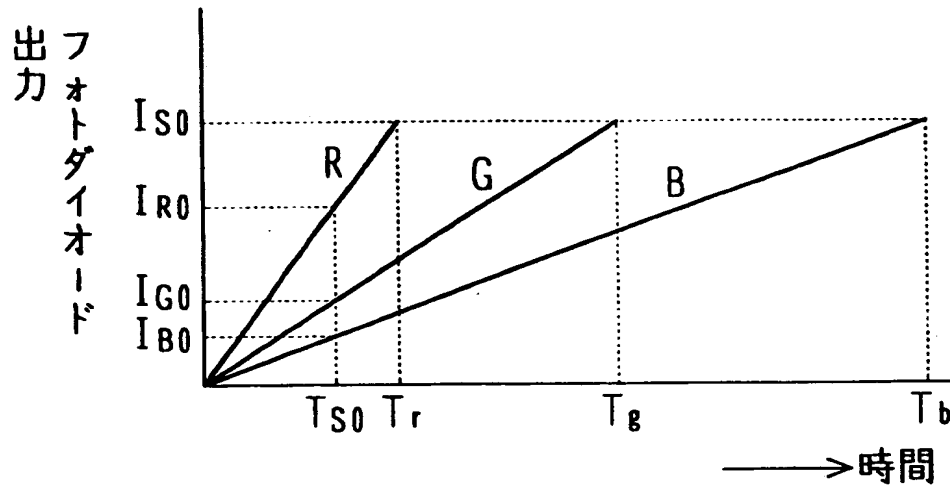
【書類名】

図面

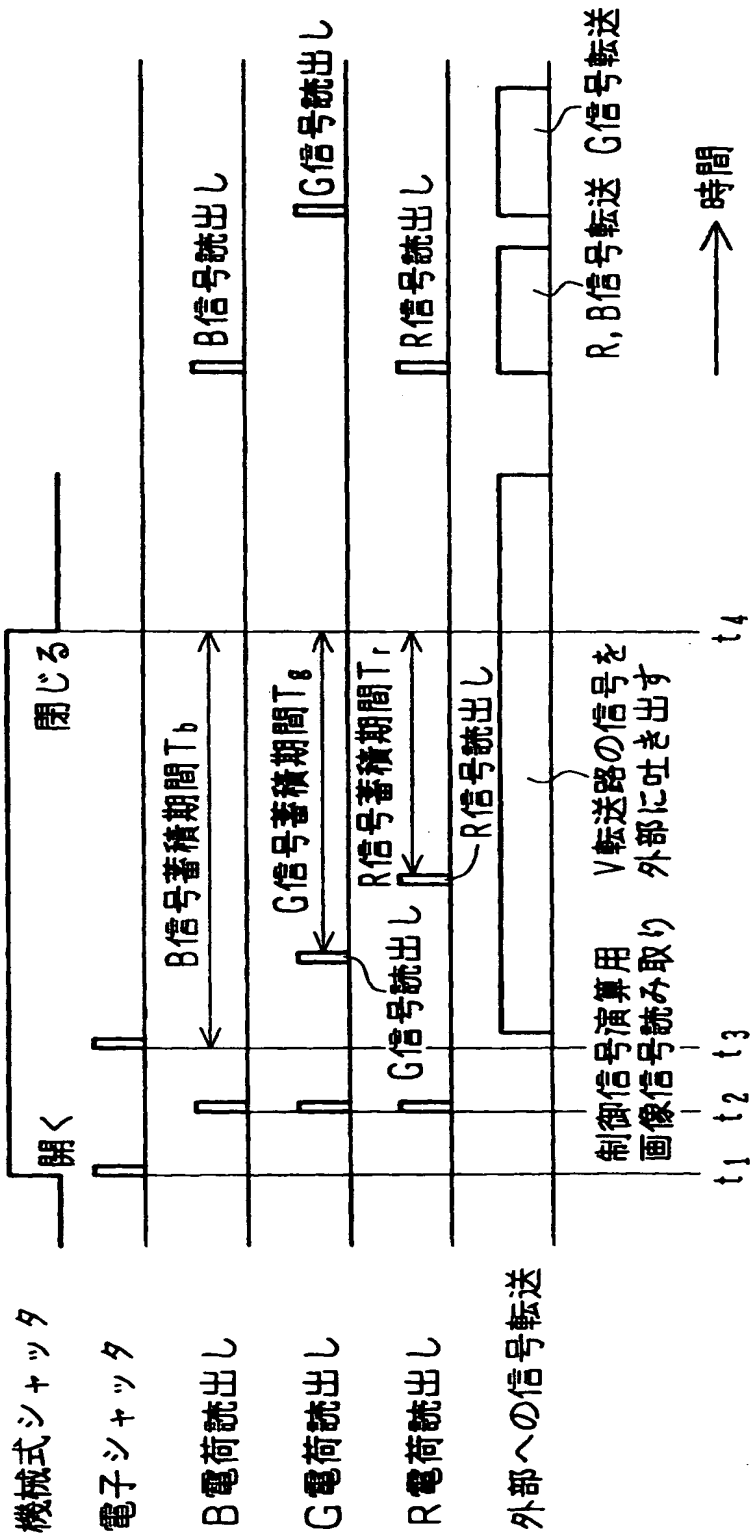
【図 1】



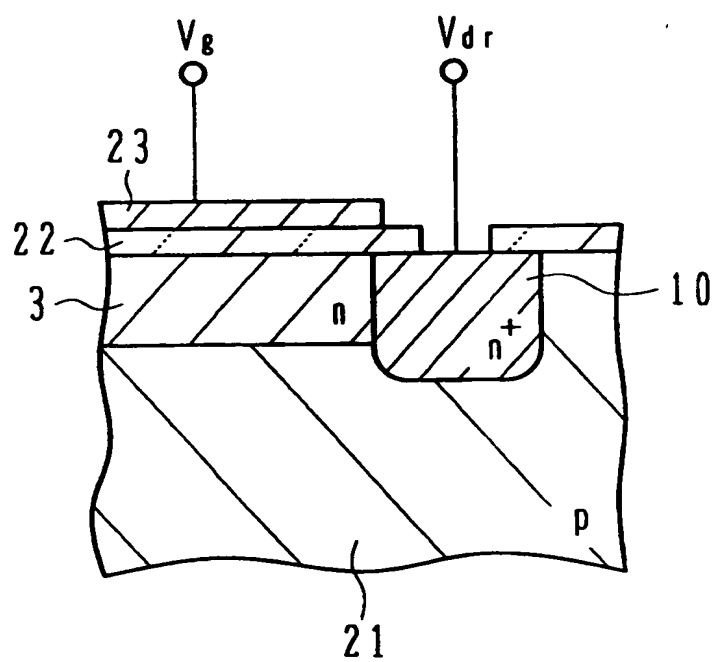
【図2】



【図 3】

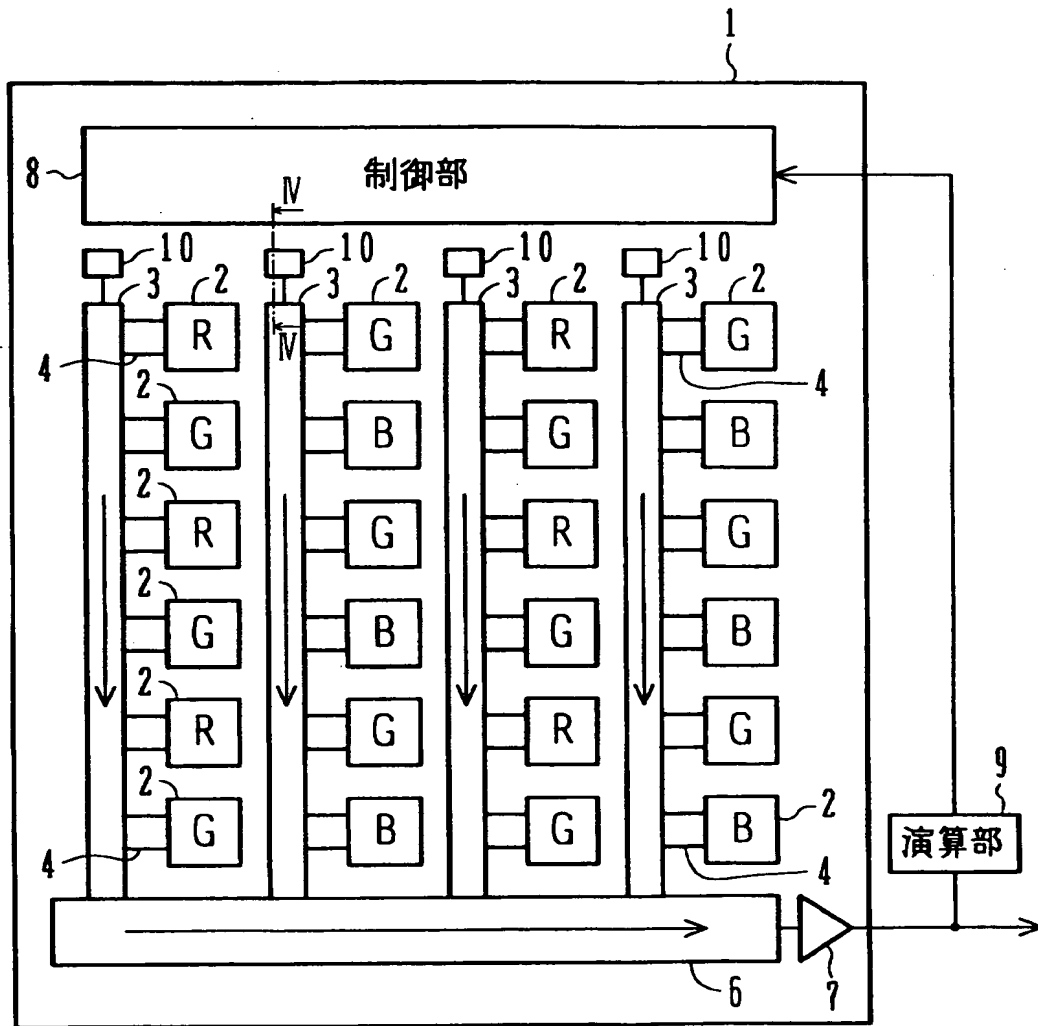


【図 4】



【図 5】

固体撮像装置



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ホワイトバランスが取れるように各色の画素の光電変換素子の電荷蓄積時間を個別に制御して色再現性のよい画像を得ることのできる固体撮像装置とその信号処理方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 所定の電荷蓄積時間、複数の光電変換素子に電荷の生成及び蓄積をさせ、各色ごとの光の強さに対応する電荷量を検出する準備試写工程と、準備試写工程で検出した各色の光の強さに対応する電荷量に応じて、ホワイトバランスがとれるように各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を個別に演算する演算工程と、演算した電荷蓄積時間に基づき、各色の光電変換素子の電荷蓄積時間を電子シャッターと機械式シャッターとにより個別に制御し、複数の光電変換素子の電荷の生成及び蓄積をさせる本撮影工程とを有する固体撮像装置の制御方法。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391051588]

1. 変更年月日 1991年 7月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
氏 名 富士フイルムマイクロデバイス株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

| | |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月14日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 神奈川県南足柄市中沼210番地 |
| 氏 名 | 富士写真フイルム株式会社 |